

Úvod do dynamického programovania (cvičenie)

Broňa Brejová

4.10.2018

Problém platenia minimálnym počtom mincí

Vstup: hodnoty k mincí m_1, m_2, \dots, m_k a cieľová suma X (všetko kladné celé čísla)

Výstup: najmenší počet mincí, ktoré potrebujeme na zaplatenie X

Príklad: $k = 3, m_1 = 1, m_2 = 2, m_3 = 5, X = 13$

Odbočka: ešte matematickejšia formulácia bez slov minca, suma,...

Vstup: kladné celé čísla m_1, m_2, \dots, m_k a X

Výstup: celé číslo n a n čísel x_1, \dots, x_n také že platia nasledujúce podmienky:

- $x_i \in \{m_1, m_2, \dots, m_k\}$ pre každé $i = 1, 2, \dots, n$
- $\sum_{i=1}^n x_i = X$
- n je najmenšie možné.

Problém platenia minimálnym počtom mincí

Vstup: hodnoty k mincí m_1, m_2, \dots, m_k a cieľová suma X (všetko kladné celé čísla)

Výstup: najmenší počet mincí, ktoré potrebujeme na zaplatenie X

Príklad: $k = 3, m_1 = 1, m_2 = 2, m_3 = 5, X = 13$

Príklad: $k = 3, m_1 = 1, m_2 = 3, m_3 = 4, X = 6$

Algoritmus pre všeobecnú sústavu k mincí m_1, m_2, \dots, m_k

$$A[i] = 1 + \min\{A[i - m_1], A[i - m_2], \dots, A[i - m_k]\}$$

$A[0] = 0;$

pre každé i od 1 po X

$\text{min} = \text{nekonecno}$

 pre každé j od 1 po k

 ak $i \geq m[j]$ a $A[i - m[j]] < \text{min}$

$\text{min} = A[i - m[j]]$

$A[i] = 1 + \text{min}$

vypis $A[X]$

Dynamické programovanie vo všeobecnosti

- Okrem riešenia celého problému riešime aj menšie problémy (nazývame ich podproblémy)
- Riešenia podproblémov ukladáme do tabuľky a používame pri riešení väčších podproblémov
- Technika dynamického programovania sa používa na viacero problémov v bioinformatike